

PCT/DE 03 / 01911  
**BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)



REC'D 12 AUG 2003

WIPO PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung**

**Aktenzeichen:** 102 27 167.4

**Anmeldetag:** 18. Juni 2002

**Anmelder/Inhaber:** Siemens Aktiengesellschaft, München/DE

**Bezeichnung:** Verfahren und Vorrichtung zur Personenerkennung

**IPC:** G 06 K 9/78

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der  
ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 25. Juni 2003  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

Dzierzon

A 9161  
03/00  
EDV-L

**Best Available Copy**



## Beschreibung

## Verfahren und Vorrichtung zur Personenerkennung

- 5 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Personenerkennung, bei dem eine Gesichtspartie einer zu erkennenden Person mit Hilfe eines optischen Sensors erfasst und in einer Auswerteeinheit ausgewertet wird.
- 10 Die Erfindung betrifft ferner eine Vorrichtung für die Personenerkennung mit einem optischen Sensor, der mit einer Auswerteeinheit zusammenwirkt.
- 15 Der automatischen Identifizierung oder Verifizierung von Personen durch biometrische Verfahren kommt in Zukunft eine wachsende Bedeutung zu. Ziel der Weiterentwicklung der biometrischen Verfahren ist eine erhöhte Erkennungs- und Täuschungssicherheit bei gleichzeitiger hoher Akzeptanz durch die Benutzer sowie niedrigen Kosten. Ein Anwendungsgebiet der
- 20 biometrischen Verfahren liegt vor allem in der Überwachung der Zugangsberechtigung von Gebäuden und Räumen sowie eine Überwachung der Zugangsberechtigung zu elektronischen Systemen.
- 25 Derzeit kommen im Wesentlichen die folgenden biometrischen Verfahren zum Einsatz: zweidimensionale Gesichtserkennung, die Auswertung von Fingerabdrücken, die Iriserkennung, die Handerkennung sowie die Sprecher-Erkennung. Keines der biometrischen Verfahren hat sich bis heute in großem Umfang
- 30 durchgesetzt. Dies liegt vor allem an der eingeschränkten Erkennungssicherheit, der teilweise mangelnden Benutzerakzeptanz oder an zu hohen Systemkosten. Insbesondere die Erkennung von Fingerabdrücken ist problematisch, da sich Benutzer gelegentlich aus hygienischen Gründen dagegen sträuben, ihre Hand oder einen Finger auf eine Sensorfläche aufzulegen.
- 35 Auch die Iriserkennung ist problematisch, da hieraus unter Umständen auch andere personenkritische Informationen gewon-

nen werden können. Die Iriserkennung wird daher gelegentlich aus datenschutzrechtlichen Gründen abgelehnt.

Hinsichtlich der Akzeptanz durch die Benutzer bietet die  
5 zweidimensionale oder dreidimensionale Gesichtserkennung  
deutliche Vorteile. Denn bei der zweidimensionalen oder drei-  
dimensionalen Gesichtserkennung handelt es sich um ein berüh-  
rungsloses Verfahren, das datenschutzrechtlich unbedenklich  
ist. Die zweidimensionale Gesichtserkennung erreicht jedoch  
10 nicht die erforderliche Zuverlässigkeit. So liegt die typi-  
sche Erkennungsrate bei etwa 95 %, wobei in 5 % der Fälle die  
zu erkennende Person fälschlicherweise zurückgewiesen wird.  
Umgekehrt werden etwa 0,5 % der nichtberechtigten Personen  
irrtümlicherweise erkannt und zugelassen. Daher befinden sich  
15 derzeit biometrische Verfahren in der Entwicklung, bei denen  
die Gesichtserkennung in drei Dimensionen durchgeführt wird.  
Durch die Anwendung der dreidimensionalen Gesichtserkennung  
wird sich die Erkennungsrate deutlich verbessern. Es besteht  
jedoch durchaus noch Bedarf nach weiter verbesserten Verfah-  
20 ren mit erhöhten Erkennungswerten, wobei diese möglichst ohne  
wesentliche zusätzliche Kosten erzielt werden sollen.

Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung  
daher die Aufgabe zugrunde, ein berührungsloses biometrisches  
25 Verfahren zu schaffen, das ohne wesentlich größere Systemkos-  
ten höhere Zuverlässigkeitswerte bietet. Der Erfindung liegt  
ferner die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zur Durchfüh-  
rung des Verfahrens zu schaffen.

30 Diese Aufgaben werden durch ein Verfahren und eine Vorrich-  
tung nach den Merkmalen der unabhängigen Patentansprüche ge-  
löst. In davon abhängigen Ansprüchen sind vorteilhafte Ausge-  
staltungen und Weiterbildungen der Erfindung angegeben.

35 Bei dem Verfahren wird durch den optischen Sensor neben einer  
Gesichtspartie zusätzlich eine Handpartie der zu erkennenden  
Person erfasst und von der Auswerteeinheit ausgewertet. Dies

bietet den Vorteil, dass zwei stark strukturierte für die zu erkennende Person charakteristische Körperpartien zur Durchführung der Erkennung herangezogen werden. Da sich die Erkennung nicht nur auf die Erfassung einer Gesichtspartie stützt, ist zu erwarten, dass die Zuverlässigkeitswerte bei der Durchführung des Verfahrens über den Zuverlässigkeitswerten eines herkömmlichen Verfahrens liegen, das sich ausschließlich auf die Erkennung von Gesichtspartien oder der Hand stützt. Infolgedessen ist es auch schwerer als beim Stand der Technik, eine Vorrichtung, die das Verfahren ausführt, zu täuschen, da dies voraussetzt, dass sowohl die Gesichtspartie als auch die Handpartie der zu erkennenden Person nachgebildet werden, was wesentlich schwerer zu bewerkstelligen ist, als wenn nur eine Körperpartie nachgebildet werden muss.

Eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens ist daher zweckmäßigerweise so ausgebildet, dass der optische Sensor und die Auswerteeinheit zur Erfassung und Erkennung einer Gesichtspartie und einer Handpartie einer zu erkennenden Person in der Lage sind.

Die Erfassung und die Erkennung der Gesichtspartie und der Handpartie muss nicht notwendigerweise gleichzeitig erfolgen. Die Erkennung der Gesichtspartie und der Handpartie kann jedoch auch gleichzeitig durchgeführt werden. Dadurch ist die zum Erfassen der Gesichtspartie und Handpartie notwendige Zeit geringer.

Vorteilhafterweise wird die gleichzeitige Erfassung der Gesichtspartie und der Handpartie so durchgeführt, dass eine obere Gesichtspartie der zu erkennenden Person erfasst wird und dass im Bereich einer unteren Gesichtspartie die Erfassung und Erkennung der Handpartie durchgeführt wird. Dies ist insofern vorteilhaft, als der Gesichtsbereich unterhalb des Oberkiefers je nach Mundstellung und Bartwuchs stark variiert und sich daher nur eingeschränkt zur Identifizierung und Verifizierung von Personen eignet.

Grundsätzlich ist es auch möglich, das Verfahren gemäß der Erfindung in zwei Dimensionen durchzuführen. Die Länge von in zwei Dimensionen erfassten Fingern hängt jedoch stark von der Fingerkrümmung ab. Es ist daher zu erwarten, dass bei der dreidimensionalen Durchführung des Verfahrens wesentlich bessere Zuverlässigkeitswerte erzielt werden.

Nachfolgend wird die Erfindung im Einzelnen anhand der beigefügten Zeichnung erläutert. Es zeigen:

Figur 1 eine schematische Darstellung einer Vorrichtung zur Ausführung des Verfahrens; und

Figur 2 eine Darstellung der bei der Durchführung des Verfahrens ausgewerteten Gesichtspartie und Handpartie.

In Figur 1 ist eine zu erkennende Person 1 dargestellt, deren zweidimensionales oder dreidimensionales Bild von einem optischen Sensor 2 erfasst wird. Der optische Sensor 2 ist an eine Auswerteeinheit 3 angeschlossen.

Der optische Sensor 2 erfasst die in Figur 2 dargestellte Gesichtspartie 4, die vorzugsweise am Oberkiefer beginnt und sich bis in den Stirnbereich erstreckt. Außerdem erfasst der optische Sensor 2 eine Handpartie 5, die sich vorzugsweise unterhalb der Gesichtspartie 4 erstreckt, wenn die zu erkennende Person ihre Hand in die Nähe des Mundes hält.

30

Der optische Sensor 2 kann so ausgebildet sein, dass er in der Lage ist, sowohl ein zweidimensionales als auch ein dreidimensionales Abbild der Gesichtspartie 4 und der Handpartie 5 zu liefern. Sowohl die Handpartie 5 als auch die Gesichtspartie 4 liegen dabei innerhalb eines Gesamtgesichtsfeldes 6 des optischen Sensors 2. Zur Durchführung des Verfahrens genügt daher ein einziger optischer Sensor. Das Verfahren kann

daher ohne wesentlich höhere Systemkosten durchgeführt werden. Bei einem abgewandelten Verfahren mit höheren Systemkosten können auch zwei oder mehr optischen Sensoren verwendet werden, um zum Beispiel Körperteile des Benutzers aus verschiedenen Perspektiven zu erfassen.

Um ein zweidimensionales Abbild der Gesichtspartie 4 und der Handpartie 5 zu erzeugen, werden die üblichen Abbildungsverfahren verwendet. Zum Erzeugen eines dreidimensionalen Abbilds der Gesichtspartie 4 und der Handpartie 5 eignet sich insbesondere die sogenannte Triangulation. Dabei kommt vor allem das Abtasten der Gesichtspartie 4 und der Handpartie 5 mit Hilfe eines Laserscanners oder mit Hilfe des Lichtschnittverfahrens in Frage. Beide Verfahren sind dem Fachmann bekannt und als solche nicht Gegenstand der Anmeldung. Von besonderem Vorteil ist insbesondere das Lichtschnittverfahren, da in diesem Fall ein dreidimensionales Abbild der Gesichtspartie 4 und der Handpartie 5 innerhalb von 40 ms erzeugt werden kann. Insofern ist sichergestellt, dass das dreidimensionale Abbild der Gesichtspartie 4 und der Handpartie 5 nicht durch eine eventuelle Bewegung der zu erfassenden Person verfälscht wird.

Zum anderen kann durch die schnelle dreidimensionale Erfassung von Gesicht und Hand leicht festgestellt werden, ob es sich bei dem erfassten Objekt um eine Fälschung mit starren Masken handelt, da sich mit Hilfe von aufeinanderfolgenden Erfassungsvorgängen eine Bewegung des Gesichts oder der Hand erfassen lässt. Die Erkennungsgenauigkeit kann daher zusätzlich verbessert werden, wenn eine für den Benutzer charakteristische Bewegung erfasst und ausgewertet wird. Eine solche Bewegung kann beispielsweise die Bewegung eines Fingers einer Hand sein. Eine solche Bewegung kann bei einer Maske nur mit großem Aufwand nachgebildet werden.

35

Die zweidimensionale Abbildung der Gesichtspartie 4 und der Handpartie 5 ist nicht unbedingt erforderlich. Die zweidimen-

sionale Erkennung der Gesichtspartie 4 und der Handpartie 5 kann jedoch dazu verwendet werden, durch die zweidimensionale Erfassung der Gesichtspartie 4 und der Handpartie 5 die zu erfassenden Raumbereiche für die dreidimensionale Erkennung festzulegen, da im Allgemeinen die zu erkennende Person 1 die Hand an unterschiedlichen Stellen zum Gesicht führt. Die zweidimensionale Abbildung der Person 1 kann dazu verwendet werden, die Position der Handpartie 5 in Bezug auf die Gesichtspartie 4 zu bestimmen.

10

Bei der Anwendung hier beschriebenen Verfahrens ist zu erwarten, dass aufgrund der Auswertung zweier stark strukturierter Körperpartien höhere Zuverlässigkeitswerte als bei dem bekannten Verfahren erreicht werden. Besonders von Vorteil dabei ist, dass ein einziger optischer Sensor 2 zur Durchführung des Verfahrens ausreicht. Im hier beschriebenen Verfahren können daher ohne zusätzliche Kosten zwei voneinander unabhängige Erkennungsprozesse durchgeführt werden, deren Gesamtergebnis die bisher mit dem Stand der Technik erreichbaren Zuverlässigkeitswerte deutlich übertrifft.

20

Weiterhin ist von Vorteil, dass das hier beschriebene Verfahren schnell und berührungslos durchgeführt werden kann. Daher ist zu erwarten, dass das hier beschriebene Verfahren von den Benutzern allgemein akzeptiert wird.

25

Im übrigen ergibt sich mit dem hier vorgestellten Verfahren auch eine erhöhte Sicherheit gegen Täuschungen, da sich das Verfahren auf die Auswertung dreidimensionaler Abbilder stützt, die grundsätzlich schwerer nachzubilden sind als eine zweidimensionale Abbildung. Zum anderen werden bei der hier beschriebenen Vorrichtung und dem hier beschriebenen Verfahren noch zwei voneinander unabhängige Körperpartien ausgewertet. Da es aber schwerer ist, zwei Körperpartien nachzubilden als nur eine einzelne Körperpartie nachzubilden, weist das hier beschriebene Verfahren eine erhöhte Sicherheit gegen Fälschungen auf.

30

35

200207519

Es sei angemerkt, das bei einem abgewandelten Verfahren auch beide Hände der zu erkennenden Person erfasst und ausgewertet werden können.



Patentansprüche

1. Verfahren zur Erkennung von Personen (1), bei dem eine Gesichtspartie (4) der zu erkennenden Person (1) mit Hilfe  
5 eines optischen Sensors (2) erfasst wird und in einer Auswerteeinheit (3) ausgewertet wird,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a s s  
mit dem optischen Sensor (2) zusätzlich eine Handpartie (5)  
der zu erkennenden Person (1) erfasst und in der Auswerteein-  
10 heit (3) ausgewertet wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1,  
bei dem die Gesichtspartie (4) und die Handpartie (5) in ei-  
nem Abbildungsvorgang erfasst wird.  
15
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,  
bei dem die Gesichtspartie (4) und die Handpartie (5) dreidi-  
mensional erfasst wird.
- 20 4. Verfahren nach Anspruch 3,  
bei dem die Gesichtspartie (4) oder die Handpartie (5) mit  
Hilfe der Triangulation dreidimensional erfasst wird.
5. Verfahren nach Anspruch 4,  
25 bei dem die Gesichtspartie (4) oder die Handpartie (5) mit  
Hilfe eines Lichtschnittverfahrens dreidimensional erfasst  
wird.
6. Verfahren nach Anspruch 4,  
30 bei dem die Gesichtspartie (4) oder die Handpartie (5) mit  
Hilfe eines Laserscanners dreidimensional erfasst wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6,  
bei dem die Gesichtspartie (4) oder die Handpartie (5) vom  
35 optischen Sensor (2) zweidimensional erfasst wird.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7,  
bei dem die Gesichtspartie (4) oder die Handpartie (5) vom  
optischen Sensor (2) zum Erfassen einer Bewegung mehrmals er-  
fasst wird.

5

9. Vorrichtung für die Erkennung einer Person (1) mit einem  
optischen Sensor (2), der mit einer Auswerteeinheit (3) zu-  
sammenwirkt,

dadurch gekennzeichnet, dass  
10 der optische Sensor (2) und die Auswerteeinheit (3) zur Er-  
fassung und Erkennung einer Gesichtspartie (4) und einer  
Handpartie (5) der zu erkennenden Person (1) in der Lage  
sind.

15 10. Vorrichtung nach Anspruch 9,  
bei der der optische Sensor (2) sowohl die Gesichtspartie (4)  
als auch die Handpartie (5) in einem Abbildungsvorgang er-  
fasst.

20 11. Vorrichtung nach Anspruch 9 oder 10,  
bei der der optische Sensor (2) die Gesichtspartie (4) oder  
die Handpartie (5) dreidimensional erfasst.

12. Vorrichtung nach Anspruch 11,  
bei der der optische Sensor (2) zur Durchführung einer Trian-  
gulation eingerichtet ist.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 12,  
bei der der optische Sensor (2) zur Durchführung eines abbil-  
30 denden Verfahrens eingerichtet ist.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 13,  
bei der der optische Sensor (2) zum Erfassen einer Bewegung  
durch wiederholtes Aufnehmen der Gesichtspartie (4) oder der  
35 Handpartie (5) eingerichtet ist.

Zusammenfassung

Verfahren und Vorrichtung zur Personenerkennung

- 5 Es wird vorgeschlagen, zur Verbesserung der biometrischen Erkennung von Personen (1) mit Hilfe eines einzigen optischen Sensors sowohl eine Gesichtspartie (4) als auch eine Handpartie (5) der zu erkennenden Person (1) dreidimensional zu erfassen und auszuwerten.

10

Figur 2

15

FIG 1

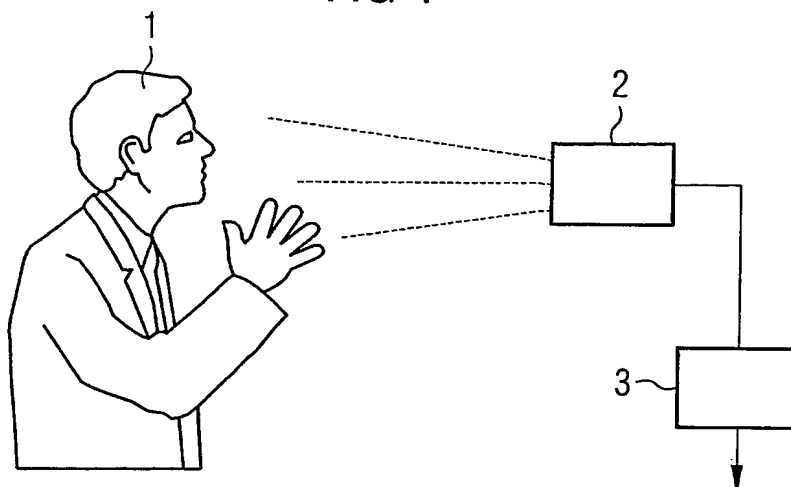
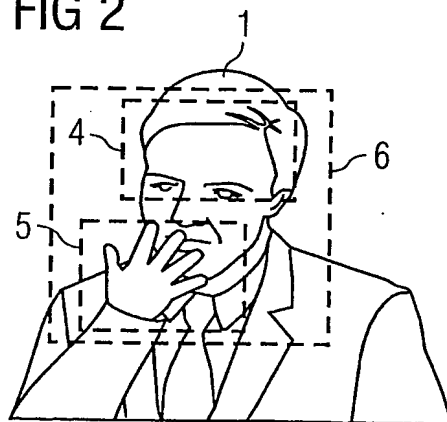


FIG 2



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**